

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (uspto)



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11046888 A**(43) Date of publication of application: **23 . 02 . 99**

(51) Int. Cl.

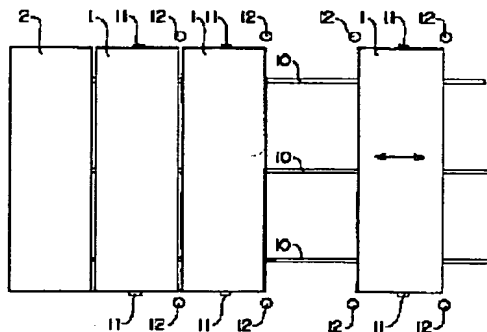
A47B 53/02**A47B 53/02****B65G 1/10**(21) Application number: **09212957**(22) Date of filing: **07 . 08 . 97**(71) Applicant: **KONGO CO LTD**(72) Inventor: **MIYAZAKI KUNIO
KOMORI MITSUO
FUJIMOTO MASANOBU**(54) **MOTOR-DRIVEN MOVING RACK**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor-driven moving rack such that the accuracy of its stopping position is good as its position is corrected, and that the loss of driving force can be reduced.

SOLUTION: Wheels having at least two motors and spaced apart from one another as seen from the traveling direction of a moving rack 1 are driven and rotated independently by the motors driven via respective independent drive circuits. Subjects 12 to be detected, which are fixed along the traveling path of the moving rack and spaced apart from one another as seen from the traveling direction of the moving rack, and sensors 11 placed on the moving rack 1 to detect the subjects 12 to be detected at parts away from the sensor 11 as seen from the traveling direction of the moving rack, are provided. A circuit is provided which, when one of the sensors 11 spaced apart from each other as seen from the traveling direction of the moving rack detects the subject 12 to be detected before the other sensor 11 does, temporarily stops the motor corresponding to the former sensor 11.



THIS PAGE BLANK (b)(7)(D)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2) (11)特許番号

特許第3017460号

(P 3 0 1 7 4 6 0)

(45)発行日 平成12年3月6日(2000. 3. 6)

(24)登録日 平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

A 4 7 B 53/02

5 0 1

A 4 7 B 53/02

5 0 1 C

5 0 1 H

5 0 2

5 0 2 C

B 6 5 G 1/10

B 6 5 G 1/10

C

請求項の数4 (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平9-212957

(22)出願日

平成9年8月7日(1997. 8. 7)

(65)公開番号

特開平11-46888

(43)公開日

平成11年2月23日(1999. 2. 23)

審査請求日 平成9年10月15日(1997. 10. 15)

(73)特許権者 000163833

金剛株式会社

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号

(72)発明者 宮崎 邦雄

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株

式会社内

(72)発明者 小森 光雄

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株

式会社内

(72)発明者 藤本 正信

熊本県熊本市上熊本3丁目8番1号 金剛株

式会社内

(74)代理人 100088856

弁理士 石橋 佳之夫

審査官 鈴木 公明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動式移動棚

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行車輪と、この走行車輪を回転駆動するモータとを有し、上記モータで上記走行車輪を回転駆動することにより走行することができ、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て離れて配置された走行車輪が、上記モータで独立に回転駆動される電動式移動棚において、

移動棚走行路に沿って固定され、移動棚走行方向から見て離れて配置された被検出体と、

移動棚に配置され、移動棚走行方向から見て離れた部位の被検出体を検出するセンサとを有し、

移動棚走行方向から見て離れた部位のセンサの一方が、他方のセンサに先行して被検出体を検出したとき、先行している側のセンサに対応するモータを一時的に停止させる回路を有することを特徴とする電動式移動棚。

2

【請求項2】 走行車輪と、この走行車輪を回転駆動するモータとを有し、上記モータで上記走行車輪を回転駆動することにより走行することができ、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て離れて配置された走行車輪が、上記モータで独立に回転駆動される電動式移動棚において、

移動棚走行方向から見て離れて配置された被検出体が棚に設けられ、この棚と相対向する棚に前記被検出体を検出するセンサが設けられ、

10 移動棚走行方向から見て離れた部位のセンサの一方が、他方のセンサに先行して被検出体を検出したとき、先行している側のセンサに対応するモータを一時的に停止させる回路を有することを特徴とする電動式移動棚。

【請求項3】 移動棚の起動位置においては、移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサの検出信号を無

視することを特徴とする請求項1又は2記載の電動式移動棚。

【請求項4】 移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサの検出信号は、前後縁の一方を用いることを特徴とする請求項1又は2記載の電動式移動棚。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動棚を正しい姿勢で所定の位置に停止させることが可能な電動式移動棚に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電動式移動棚は、これを複数台ガイドレール上に走行可能に配置し、物品の出し入れ作業を行うのに必要な棚とこれに隣接する棚との間にのみ作業用通路を形成し、他の棚は収束させておくことにより、限られた空間を物品収納空間として有効に利用することができるものである。近年、このような電動式移動棚とスタッカークレーンあるいは有人・無人フォークリフトなどの荷役機械とを組み合わせ、スペース効率の良い物流倉庫などを構築する例が増えている。

【0003】ガイドレール上に走行可能に配置された複数の電動式移動棚相互は、常に平行を保ちながら移動し、かつ所定の位置に精度よく停止することが望ましい。特に、上記のように荷役機械と組み合わせる電動式移動棚では、各電動式移動棚が常に正しい姿勢で所定の位置に精度よく停止することが要求される。そこで、従来の電動式移動棚では、移動方向から見て左右両側に位置する走行車輪を通し軸によって連結し、この通し軸をモータで回転駆動することにより左右両側の走行車輪の周速を一致させ、複数の電動式移動棚相互を常に平行に保ちながら移動させるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、移動棚に収納された物品の片寄りなどによって左右の走行車輪とレールとの摩擦力に差を生じ、片方の走行車輪がレールとの間で滑ったり、左右の走行車輪の精度誤差、レール表面の汚れや塵埃の付着、そのほか各種の条件によって移動棚の左右の走行量に差を生じ、移動棚が所望の位置からずれ（以下「位置ずれ」という）を生じる場合がある。一般的には、移動棚に位置ずれが生じて移動棚の走行そのものには支障がないことが多い。しかし、上記のように荷役機械と組み合わせる電動式移動棚では、位置ずれにより停止姿勢あるいは停止位置精度が悪いと、電動式移動棚が荷役機械の走行に対して障害となることがあり、また、電動式移動棚と荷役機械とが正対せず、荷役機械と電動式移動棚との間で物品を移載するとき物品が不安定になるという問題もある。

【0005】上記のような電動式移動棚の位置ずれを防止するために、移動棚設置床にレールと平行にラックやチェーンなどを走行方向から見て左右両側に配置し、移

動棚側において一つのモータによって同じ速度で回転駆動される左右両側のピニオンやスプロケットなどを上記ラックやチェーンなどに噛み合わせることも考えられる。しかし、左右両側にラックやチェーンなどを設け、各移動棚ごとに左右両側にピニオンやスプロケットなどを設けることは、駆動系に介在する部材が多くなることであり、駆動力のロスが大きくなるという難点がある。

【0006】また、従来の電動式移動棚は直線的に移動するものであり、移動棚装置を設置しようとする空間が円弧を描いた形になっていても、電動式移動棚を円弧状の空間に沿って円弧を描きながら移動するように設置することはできず、空間を有効に利用することはできなかった。

【0007】本発明は以上のような従来技術の問題点を解消するためになされたもので、移動棚に所望の位置からのずれが生じると、これを修正し、停止姿勢あるいは停止位置精度の良好な電動式移動棚を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、走行車輪と、この走行車輪を回転駆動するモータとを有し、上記モータで上記走行車輪を回転駆動することにより走行することができ、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て離れて配置された走行車輪が、上記モータで独立に回転駆動される電動式移動棚において、移動棚走行路に沿って固定され、移動棚走行方向から見て離れて配置された被検出体と、移動棚に配置され、移動棚走行方向から見て離れた部位の被検出体を検出するセンサとを有し、移動棚走行方向から見て離れた部位のセンサの一方が、他方のセンサに先行して被検出体を検出したとき、先行している側のセンサに対応するモータを一時的に停止させる回路を有することを特徴とする。

【0009】請求項2記載の発明は、走行車輪と、この走行車輪を回転駆動するモータとを有し、上記モータで上記走行車輪を回転駆動することにより走行することができ、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て離れて配置された走行車輪が、上記モータで独立に回転駆動される電動式移動棚において、移動棚走行方向から見て離れて配置された被検出体が棚に設けられ、この棚と相対向する棚に前記被検出体を検出するセンサが設けられ、移動棚走行方向から見て離れた部位のセンサの一方が、他方のセンサに先行して被検出体を検出したとき、先行している側のセンサに対応するモータを一時的に停止させる回路を有することを特徴とする。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサは、その検出信号の前後縁の一方を用いることを特徴とする。

【0011】請求項4記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサの検出信号は、前後縁の一方を用いることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明にかかる電動式移動棚の実施の形態について説明する。電動式移動棚の底部の台枠部分の構成の一例を図1に示す。図1において、電動式移動棚1は、底部に、鉄板等を折り曲げることによって形成された台枠を有し、この台枠内にはその幅方向に適宜数の梁部材5が渡されることによって補強され、高い剛性が保たれている。適宜の梁部材5は対をなして、対をなす梁部材5、5間には、軸受6を介して走行車輪3または走行車輪4が回転自在に支持されている。走行車輪3はフランジ付きの車輪で、電動式移動棚1の走行方向（図1において上下方向）から見て左右方向両側に、かつ、走行方向の前後に配置されている。走行車輪4はフランジなしの車輪で、電動式移動棚1の走行方向から見て中央部に、かつ、走行方向の前後に配置されている。

【0013】一つの電動式移動棚1には走行車輪を回転駆動するための2個のモータ7、7が取り付けられている。電動式移動棚1の走行方向から見て左右両側に離れて配置された上記フランジ付きの走行車輪3、3のうち、電動式移動棚1の走行方向一方側に配置されている走行車輪3は、それぞれ上記モータ7、7によって独立に回転駆動されるようになっている。すなわち、モータ7、7の出力軸に固着された小径歯車8、8が、上記走行車輪3、3と一体の軸に固着された大径歯車9、9と噛み合っているため、各モータ7、7の回転力は減速歯車列を構成する歯車8、8、歯車9、9を介して走行車輪3、3の軸に伝達され、走行車輪3、3が独立に回転駆動される。これらの走行車輪3、3が駆動車輪であり、その他の走行車輪3および走行車輪4は従動車輪となっている。上記駆動車輪を構成する二つの走行車輪3、3およびその他の走行車輪3、4はあとで説明するガイドレール上で回転し、電動式移動棚1をガイドレールに沿って移動させる。上記各モータ7、7は互いに独立した駆動回路によって駆動される。

【0014】上記モータ7、7は、減速歯車列を内蔵したギヤードモータであってもよい。その場合、モータ7、7の出力軸を走行車輪3、3の軸に直結してもよい。モータ7、7はまた、モータ自体の回転軸に対して直交する方向の出力軸を有している形式のモータであっても差し支えない。そのほか、モータ7、7の形式は特に限定されるものではなく、要求される仕様に適合したものを適宜選択して用いればよい。例えば、インダクションモータ、リバーシブルモータ、インバータ制御あるいはチョッパー制御モータ、サーボモータなどの中から選択してもよい。さらに、走行車輪3、3とモータ7、

7とを融合した形式のもの、すなわち、走行車輪3、3がモータのロータを構成している形式のものなどであってもよい。

【0015】上記実施の形態においては、走行方向から見て左右に離れて配置された車輪3、3をそれぞれ独立のモータ7、7で駆動する例について説明したが、本発明は少なくとも2個のモータを有していればよく、モータの数は任意である。例えば、図16に示すように、走行方向から見て左右両側に離れて配置されたモータ7、7のほかに、左右方向中央部の車輪38を回転駆動する第3のモータ7が設けられていてもよい。また、図17に示すように、左右両側のモータ7、7で回転駆動される走行車輪3、3は電動式移動棚1の走行方向一端側に位置しているのに対し、中央部のモータ7で回転駆動される中央部の車輪38は上記走行方向他端側に位置するようにしてもよい。この場合、電動式移動棚1は前後輪駆動されることになり、重量の重い物品が収納されていても、また、奥行き方向の寸法に対して高さ寸法が相当大きい電動式移動棚1であっても安定した走行が可能である。

【0016】電動式移動棚の底部の台枠部分の構成の別の例を図2に示す。図2の移動棚は、図1の移動棚において、走行方向から見て前側（図2において上側）の回転軸31にスプロケット33を取り付け、後側の回転軸32にスプロケット32を取り付け、スプロケット33、34をチェーン35でつなぎ、モータ7の動力を前後の両方の車輪に伝えるようにしたものである。本実施の形態においては、前後の車輪の回転軸をチェーン35で接続された例を示しているが、ベルトあるいはロープ等により接続することも可能である。図3に示すように、チェーン35はスプロケット37によりテークアップされ、必要なテンションが与えられている。前後輪をチェーン等により接続するのは、車輪のスリップ防止、摩耗防止のためである。

【0017】電動式移動棚の底部の台枠部分の構成の別の例を図4に示す。図4の移動棚は、図2の移動棚において、走行方向から見て前側の2つの車輪3、3を回転軸31でつなぎ、同様に後輪の2つの車輪36、36を回転軸32でつなぎ、それぞれの回転軸31、32にスプロケット33、34を取り付け、これらをチェーン35でつなぎ、モータ7の動力を前後の両方の車輪に伝えるようにしたものである。また、前後の車輪それぞれにかさ歯車を取り付け、当該かさ歯車と噛み合う2つのかさ歯車を軸で接続し、この軸をモータで回転させることにより前後の車輪を駆動するようにしてもよい。

【0018】あるいは車輪をボギータイプとし、前後の車輪で回転自由度が異なるようにし、移動棚が多少の位置ずれを起こしても、台車がきしむことがないようにしてもよい。具体的には、台車に垂直軸を中心に回転可能にボギー台車を取り付け、このボギー台車に車輪を支持

し、また、この車輪を駆動するモータを取り付ける。全ての車輪をボギータイプとしてもよいし、駆動車輪のみをボギータイプとしてもよい。

【0019】図1のように構成された電動式移動棚1を複数設置した移動棚装置の例を図5に示す。図5において、ビル、倉庫その他の構造物の床には適宜数のガイドレール10が互いに平行にかつ直線状に敷設されている。各レール10の上には、図1で説明した電動式移動棚1の走行車輪3、4が載せられ、電動式移動棚1がレール10に沿って直線的に、かつ、収納物品の出し入れ面に対し直交する方向に移動することができるようになっている。電動式移動棚1は複数個配置され、最も外側の電動式移動棚1の外側の面に対向させて固定棚2が設置されている。固定棚2は必須のものではなく、最も外側の棚が電動式移動棚1であってもよい。あるいは、固定棚2に代わって、構造物の壁があってもよいし、パーティション、レールエンド、ストッパなどが設けられていてもよい。図5に示す例では、全ての電動式移動棚1を固定棚2側に収束させ、また、物品を出し入れしようとするときは、適宜の電動式移動棚1を図5において左右方向に移動させ、所望の電動式移動棚1の前面に作業用の通路を形成することができる。

【0020】図5において、各電動式移動棚1の走行方向から見て左右両側面にはそれぞれセンサ11、11が取り付けられている。電動式移動棚1とともに移動する上記センサ11、11の通路に対向させて適宜数の被検知部材12が不動部すなわち構造物側に配置されている。もっとも、被検知部材12を移動棚側に、センサ11を不動部に設けてもよい。各センサ11、11は、電動式移動棚1の走行方向から見て左右両側と、隣接する電動式移動棚1または固定棚2との距離を検知するためのもので、被検知部材12と対向したとき検知信号を出力する。被検知部材12は適宜の間隔で配置されている。それぞれの電動式移動棚1の走行方向から見て離れて配置された上記センサ11、11は、電動式移動棚1の走行方向から見て離れて配置された前記モータ7、7およびこのモータ7、7によって回転駆動される走行車輪3、3にそれぞれ対応している。すなわち、右側のセンサ11の検知信号を受けた場合、修正回路により右側のモータ7およびこのモータ7によって回転駆動される走行車輪3の回転を制御するものであり、左側のセンサ11の検知信号を受けた場合、修正回路により左側のモータ7およびこのモータ7によって回転駆動される走行車輪3の回転を制御するものである。

【0021】センサ11、11の検知方式は任意である。例えば、光学式の場合は被検知部材12として光の反射部材を用いることができ、磁気式の場合は永久磁石あるいは磁性体を用いることができる。被検知部材12をストライカーと称する突起物とし、センサ11は上記突起物を検知する機械的なセンサであってもよい。被検

知部材12を取付ける対象物は任意であって、構造物の壁面に設置されていてもよいし、床面に設置されていてもよい。また、センサ11は電動式移動棚1の底面に設置されていてもよい。

【0022】図5に示す例において、図中右端にある電動式移動棚1を他の移動棚に向かって左方に走行させたとする。この電動式移動棚1が左右均等の速度で平行移動するとすれば、両側のセンサ11、11が左右一対の被検知部材12、12を同時に検知して同時に検知信号を出力する。この場合はそのまま移動を継続させる。しかし、電動式移動棚1が何らかの原因で左右不均等の速度で移動すると、電動式移動棚1は所望の位置からずれるようになる。そこで、先に検知したセンサ11に対応する前記モータ7の駆動を一旦停止させ、他方のセンサ11が被検知部材12を検知するのを待って上記モータ7の駆動を再開するようにする。この動作回路については、以下において詳述する。

【0023】図6に示す電動式移動棚装置の移動棚の一つを取り出したものが図7に示す移動棚である。本実施の形態においては、電動式移動棚1の走行方向から見て左右の底面にセンサSrn、Sfnが取り付けられている。電動式移動棚1とともに移動する上記センサSrn、Sfnに対向させて適宜数の被検知部材Prm、Pfmが不動部すなわち床部に配置されている。各センサSrn、Sfnは、被検知部材Prm、Pfmと対向したとき検知信号を出力する。被検知部材Prm、Pfmは走行方向に適宜の間隔で配置されている。電動式移動棚1の走行方向から見て離れて配置された上記センサSrn、Sfnは、電動式移動棚1の走行方向から見て離れて配置されたモータMrn、MfnおよびこのモータMrn、Mfnによって回転駆動される走行車輪41、42にそれぞれ対応している。すなわち、センサSrnの検知信号を受けた場合、修正回路によりモータMrnおよびこのモータMrnによって回転駆動される走行車輪41の回転を制御するものであり、センサSfnの検知信号を受けた場合、修正回路によりモータMfnおよびこのモータMfnによって回転駆動される走行車輪42の回転を制御するものである。

【0024】例えば、図7に示す電動式移動棚1が速度(V)で右向きに移動しているときに進行方向左側が先行して位置ずれ(ΔL)が生じた場合、図8(a)に示すように、センサSrnが先にオンし、次にセンサSfnがオンするので、センサSrnがオンした後センサSfnがONするまでの時間($\Delta L/V$)だけ、モータMrnの駆動を遮断することにより発生した位置ずれを修正するようにしている。同様に、電動式移動棚1が速度(V)で左向きに移動しているときに位置ずれ(ΔL)が生じた場合、図8(b)に示すように、センサSfnが先にオンし、次にセンサSrnがオンするまでの時間($\Delta L/V$)だけ、モータMfnの駆動を遮断すること

により発生した位置ずれを修正する。このように、この実施の形態では、センサS_{rn}およびS_{fn}がオンする信号、すなわち、センサS_{rn}、センサS_{fn}の検出信号の前縁部のみを用いて移動棚の位置ずれ修正を行い、センサS_{rn}およびS_{fn}がオフする信号は用いないことを特徴としている。もっとも、センサS_{rn}、センサS_{fn}の検出信号の後縁部のみを用いて移動棚の位置ずれを修正しを行ってもよい。要はセンサS_{rn}、センサS_{fn}の検出信号の前後縁の一方を用いて位置ずれを修正するものであればよい。

【0025】図9に、本発明に係る電動式移動棚の位置ずれ修正回路のハード構成の一例を示す。電動式移動棚に設けられたセンサS_{rn51}、S_{fn52}は、マイコン又はプログラマブルロジックコントローラ（以下「PLC」という）53に接続され、当該マイコン又はPLC53から出力される制御命令X_{fn}、X_{rn}は、スイッチング素子54をオン、オフ制御するようになっている。各移動棚に設けられた制御回路57から出力される右行信号及び左行信号は、マイコン又はPLC53に入力されるとともに、上記スイッチング素子54を介してブレーキ付モータM_{rn55}、M_{fn56}に入力され、モータM_{rn}、M_{fn}を正逆回転に制御するようになっている。電動式移動棚1の走行方向から見て左右に設けられたセンサS_{rn51}、S_{fn52}から検知信号をマイコン又はPLC53が受け、当該マイコン又はPLC53が所定の制御命令X_{rn}、X_{fn}を出力し、必要なスイッチング素子54を開閉することにより、電動式移動棚1の駆動モータM_{rn55}及びM_{fn56}へ電力を供給して回転駆動し、電動式移動棚を右方または左方に移動させ、また、電動式移動棚の左右片方が先行して位置ずれが生じたときは、先行している側のモータへの電力供給を一時遮断し、電動式移動棚の位置ずれを修正する。

【0026】次に図11、図12を参照しながら、図9のハード構成に係る制御回路をマイコンで制御する場合の位置ずれ修正動作を説明する。位置ずれ修正動作をスタートすると、まずステップS2において、起動位置でS_{fn}またはS_{rn}を検知しているか否かを判断する。S_{fn}またはS_{rn}をすでに検知していれば、これを無視して通常の移動動作を行わせ、S_{fn}またはS_{rn}の何れもがオフになるのを待ってステップS3以下の位置ずれ修正動作を行う。ステップS3では、S_{fn}が立ち上がるかどうかを見ており、S_{fn}が立ち上がると、すなわちS_{fn}側が先行していることが検知されると、ステップS4で、図12にも示すように、S_{fn}がオン(H)でS_{rn}がオフ(L)の間だけX_{fn}をオフにする。これによってモータM_{fn}が一時停止し、遅れている側のモータM_{rn}のみが回転駆動されて、移動棚の左右の位置ずれが修正される。そして、ステップS5でS_{fn}またはS_{rn}が立ち下がるのを待って定常処理に戻

る(S6)。

【0027】また、上記ステップS3においてS_{fn}の立ち上がりを検出できない間は、ステップS7において、S_{rn}の立ち上がりを監視し、S_{rn}が立ち上がったとき、すなわちS_{rn}側が先行していることが検出されたときは、ステップS8で、S_{rn}がオン(H)でS_{fn}がオフ(L)の間だけX_{rn}をオフにする。これによってモータM_{rn}が一時停止し、遅れている側のモータM_{fn}のみが回転駆動されて、移動棚の左右の位置ずれが修正される。そして、ステップS9でS_{fn}またはS_{rn}が立ち下がるのを待って定常処理に戻る(S9)。上記ステップS7でS_{rn}の立ち上がりも検出できないときは、定常処理を続ける。

【0028】図10は、図9のハード構成に係る制御回路をPLCで制御する場合の例を示すもので、リレーを主として用いたものである。記号は以下に示すとおりである。

S_{f1}～S_{fn}：位置ずれ検出用の光電センサ又は近接スイッチ（前部）

S_{r1}～S_{rn}：位置ずれ検出用の光電センサ又は近接スイッチ（後部）

P_{f1}～P_{fn}：位置ずれ量被検出用スリット又はドグ（前部）

P_{r1}～P_{rn}：位置ずれ量被検出用スリット又はドグ（後部）

M_{f1}～M_{fn}：ブレーキ付モータ（前部）

M_{r1}～M_{rn}：ブレーキ付モータ（後部）

ΔL：位置ずれ量

V：移動速度

R_n：セトリセット式内部リレー

X_{fn}：電力制御用リレー

X_{rn}：電力制御用リレー

DF：立ち上がり微分回路

DF/：立ち下がり微分回路

【0029】図10に示す位置ずれ修正回路は、センサS_{fn}のメイクスイッチと立ち上がり微分回路DFとセトリセット式内部リレーR_nが直列に接続され、センサS_{rn}のメイクスイッチと立ち上がり微分回路DFとセトリセット式内部リレーR_nが直列に接続されている。また、センサS_{fn}のメイクスイッチと立ち下がり微分回路DFとセトリセット式内部リレーR_nが直列に接続され、センサS_{rn}のメイクスイッチと立ち下がり微分回路DFとセトリセット式内部リレーR_nが直列に接続されている。移動棚制御回路から出力される右行信号及び左行信号は、それぞれ立ち上がり微分回路DFを別々に介してセトリセット式内部リレーR_nに加えられるようになっている。

【0030】セトリセット式内部リレーR_nのメイク接点は、センサS_{fn}のメイクスイッチとセンサS_{rn}のブレイクスイッチを介して電力制御用リレーX_{fn}に

接続され、また、上記セトリセット式内部リレーRnのメイク接点は、センサSfnのブレイクスイッチとセンサSrnのメイクスイッチを介して電力制御用リレーXrnに接続されている。

【0031】右行信号は、電力制御用リレーXfnのブレイクスイッチを介してブレーキ付モータMfnに加えられ、また、右行信号は、電力制御用リレーXrnのブレイクスイッチを介してブレーキ付モータMfnに加えられるようになっている。左行信号は、電力制御用リレーXfnのブレイクスイッチを介してブレーキ付モータMfnに加えられ、また、左行信号は、電力制御用リレーXrnのブレイクスイッチを介してブレーキ付モータMfnに加えられるようになっている。

【0032】以下において図12を参照しながら、図10の位置ずれ修正回路の動作を説明する。なお、電動式移動棚は右向きに移動し、先にSrnがオンし、後にSfnがオフする場合について説明する。

1) 起動

まず始めに、移動棚の右行き走行がオンされ、回路が起動されたとする。右行き信号の微分信号がリセット信号としてRnに加えられ、Rnはリセットされオフとなる。

【0033】2) 定常走行

上記右行き信号によりモータMfn、Mrnが起動され、移動棚が走行を開始する。Srnがオフ、Sfnがオフの間は、移動棚は定常走行となる。すなわち、Rnはリセットされオフのままなので、Xrnがオフ、Xfnもオフとなる。Xrnがオフでそのブレイク接点はオンなのでMrnがオンとなり、Xfnがオフでそのブレイク接点がオンなのでMfnはオンとなり、両モータとも駆動され定常走行となる。

【0034】3) 領域1

定常走行中の移動棚の左右の走行速度に差を生じ、所望の位置からずれると、SrnとSfnの検出信号の間に時間差を生じ、図7に示す例では、Srn側が先行してSrnが先にオンし、後にSfnがオンする。Srnが先にオンし、後にSfnがオンするまでの領域を領域1とする。Srnがオフからオンに変わり、Sfnはオフのままの場合、Rnがセットされオンとなる(S11)。Rnがオンされてそのメイク接点がオンし、Sfnはオフでそのブレイク接点はオンのまま、Srnはオンであるので、Xrnがオン(S14)、Xfnはオフとなる(S13)。Xrnがオンとなったので、そのブレイク接点がオフとなり、Mrnがオフされる(S16)。Xfnはオフなので、そのブレイク接点を通じてMfnはオンのままとなる(S15)。従って、領域1においては、先行している側のモータMrnは停止し、反対側のモータMfnは駆動している。これによって、移動棚の左右の位置ずれは修正される。

【0035】4) 領域2

SfnがオンしてからSrnがオフするまでの領域を領域2とする。Srnはオンのままで、Sfnがオンとなったので、Rnはオンのままである(S11)。SfnのメイクスイッチがオンでSrnのメイクスイッチもオンであるので、Xrnはオフ(S14)、Xfnもオフとなる(S13)。Xrnがオフになると、Mrnがオンし(S16)、Xfnはオフなので、Mfnはオンのままである(S15)。従って、領域2においては、両側のモータMrn、Mfnがそれぞれ駆動され、定常走行している。

【0036】5) 領域3

Sfn又はSrnがオンからオフに変わった後の領域を領域3とする。Sfn又はSrnがオンからオフに変わるとRnがオフとなる(S12)。Rnがオフとなったので、Xrnはオフ(S14)、Xfnもオフとなる

(S13)。従って、Mrnはオン(S16)、Mfnはオンのままである(S15)。すなわち、領域3においては、両側のモータMrn、Mfnはともに駆動されたまま定常走行を続ける。つまり、上記実施の形態に係る電動式移動棚の位置ずれ修正回路においては、移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサSfn、Srnの検出信号の前後縁の一方である前側を用い、Sfn又はSrnの後側すなわちオンからオフに変わる信号は、移動棚の位置ずれ修正には用いない。もっとも、センサSfn、Srnの後側を用いて移動棚の位置ずれを修正を行ってもよい。

【0037】なお、図10において点線101で囲まれた部分は、検出信号の前縁部でのみ作動し、後縁部では作動しないようにしたロジックである。また、点線102で囲まれた部分は、移動棚の起動時は位置ずれ修正回路が作動しないようにするロジックである。点線103で囲まれた部分は、移動棚の位置ずれを修正するために、モータの駆動を一時遮断するロジックを示すものである。

【0038】図9に示すようなマイコン又はPLCを用いて移動棚の位置ずれ制御を行う回路は、図10に示すようにPLC(リレー)を用いてもよいし、図11に示すようにマイコンを用いてもよく、あるいはロジックICを用いてもよく、いずれも移動棚の位置ずれ制御の基本動作は同じである。

【0039】本発明においては、モータの数及び配置は任意に変更可能であり、制御回路は、基本的には図9に示す構成と大差がなく、同様のパターンでセンサ、リレー、モータを増やせばよい。

【0040】上記においては、電動式移動棚1が何らかの原因で所望の位置からずれた場合、先に検知したセンサ11に対応する前記モータ7の駆動を一旦停止させ、他方のセンサ11が被検知部材12を検知するのを待つて上記モータ7の駆動を再開するようにする回路について説明してきたが、先に検知したセンサ11側のモータ

7を一時的に逆向きに駆動して位置ずれを修正し、その後再び上記モータ7を他方のモータ7とともに正規の向きに駆動するようにしてもよい。一方のモータが上記のように逆向きに駆動している間、他方のモータ7は正規の向きに駆動するようにしてもよいし、一時的に停止させてもよい。また、先に検知したセンサ11側のモータ7の速度を他方のモータ7の速度よりも遅くし、位置ずれが修正されたら双方のモータ7、7の速度を等しくするようにしてもよい。

【0041】所望の位置からのずれの程度は、一方のセンサ11が先に検知信号を出力したあと他方のセンサ11が検知信号を出力するまでの時間差で検知することもできる。この時間差が一定以上になったら、先行している側のモータを上記時間差分だけ停止させ、あるいは逆行させれば位置ずれを修正することができる。また、電動式移動棚1に位置ずれが生じると、移動がぎくしゃくし、一瞬停止したあとがくっと前進してはまた一瞬停止したあとがくっと前進するいわゆるノッキングを起こすことがある。そこで、ノッキングを一定回数、例えば2回あるいは3回起こした場合にはモータを停止させるようにするとよい。その場合、先行している側のモータを停止させ、位置ずれが解消されたら再び全てのモータを駆動してもよいし、全てのモータを停止させてもよい。

【0042】以上説明した実施の形態によれば、モータ7で走行車輪3を回転駆動することによりレール10に沿って走行することができる電動式移動棚1において、少なくとも2個のモータ7、7を有し、移動棚の走行方向から見て左右に離れて配置された走行車輪3、3が、上記モータ3、3で独立に回転駆動されるようにしたため、収納されている物品が片寄って重心位置が片寄っていたり、走行車輪3、3の精度誤差などによって移動棚が所望の位置からずれた場合、先行している側のモータを停止させる一方、遅れている側のモータのみを駆動し、あるいは、先行している側のモータの回転速度を遅れている側のモータの回転速度よりも遅くし、あるいは、先行している側のモータを逆向きに駆動して先行している側を後退させるなど、位置ずれを修正するためのあらゆる手段を講じることができる。

【0043】そのため、電動式移動棚1の停止姿勢あるいは停止位置精度の良好な電動式移動棚を得ることができ、電動式移動棚1を荷役機械と組み合わせた場合でも、電動式移動棚1が荷役機械の走行に対して障害になることはないし、電動式移動棚1と荷役機械とが正対せず、荷役機械と電動式移動棚1との間で物品を移載するとき物品が不安定になるというような不具合もなくなる。さらに、上記のように位置ずれを修正する機能を有しているため、レールと走行車輪との間に無理な力、余分な力がかからず、駆動力のロスが少なくなって駆動効率の良い電動式移動棚を得ることができる。

【0044】電動式移動棚はその底部の走行車輪によっ

て走行する形式のものに限られるものではなく、移動棚の上部に設けられた走行車輪により、構造物の天井部等に設置されたレールに沿って移動するようにした天井走行式のものであってもよい。この例の場合も、移動棚の上部に走行方向から見て左右両側に位置する上記走行車輪がそれぞれ独立のモータによって回転駆動され、これによって前述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができるになっている。また、電動式移動棚1自体の駆動方式は任意である。例えば、複数の電動式移動棚が集団となって同時に移動する同時駆動方式であってもよいし、始動時の電流を少なくするために1台の電動式移動棚が始動したあと次の電動式移動棚が始動し、引き続き順に始動する順次駆動方式であってもよく、また、まず1台目が始動したあと後続の移動棚が集団で同時に始動する同時駆動方式と順次駆動方式の併用型であってもよい。

【0045】次に、図13に示す実施の形態は、移動棚走行方向から見て離れて配置されたセンサ11aが移動棚1-aの移動方向前面に設けられ、センサ11aと対向する移動棚1-b（固定棚であってもよい）の側面に被検知部材12aを設けた例を示したものである。すなわち、図5の実施の形態における被検知部材12aを対向する棚に設け、移動棚の接近を検知するようにしたものである。電動式移動棚1が移動中、隣接する棚との距離が一定以下に接近したことを上記センサ11a、11aが検知したとき、この検知したセンサ11a、11aに対応する側のモータの駆動を停止させ、または逆転させ、または速度を低下させて位置ずれを修正する。移動棚の制御回路は、図9または図10に示す回路と同じものをを用いることができる。

【0046】図14に示す実施の形態では、図5に示す実施の形態に図13に示す実施の形態を適用したものである。すなわち、電動式移動棚1の走行方向から見て左右両側と隣接する電動式移動棚1または固定棚2との接近を検知するためのセンサ11、11が電動式移動棚1両側面に設置されており、これらセンサ11、11の通路に対向させて被検知部材12が不動部に一定の間隔で設置されている。さらに、本実施の形態では、棚同士の対向する面にセンサ11a、11aと被検知部材12a、12aを設けたものである。

【0047】本実施の形態におけるセンサ11、11aと被検知部材12、12aの機能は図5及び図13において説明した例と同じである。すなわち、電動式移動棚1が移動中、隣接する棚との距離が一定以下に接近したことを上記センサ11、11又は11a、11aが検知したとき、この検知したセンサ11、11又は11a、11aに対応する側のモータの駆動を停止させ、または逆転させ、または速度を低下させて位置ずれを修正する。このようにセンサ11、11とセンサ11a、11aとを併用することによって、位置ずれの修正を高い

精度で行うことができる。センサ11、11aの移動棚への設置位置は任意であり、例えば、台枠でも、移動棚の枠を構成する支柱でも、棚板でも、天板でも差し支えない。

【0048】本発明にかかる電動式移動棚は、前述のように、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て両側に離れて配置された走行車輪が上記モータで独立に回転駆動されることを特徴とするものである。かかる構成上の特徴を有する本発明によれば、移動棚の走行方向から見て離れて位置する走行車輪の駆動モータの回転速度に差をつけることも可能であり、これによって電動式移動棚を円弧を描かせながら移動させることもできる。図15に示す実施の形態がその一つである。

【0049】図15において、中心を共通にする同心円に沿い円弧を描いて敷設された複数本のレール30、30の上には、図1について説明した電動式移動棚とほぼ同様に構成された複数の電動式移動棚1の底部に回転可能に支持された走行車輪が載せられている。上記レール30、30のうち内周側のレール30の上に載っている走行車輪の少なくとも一つと外周側のレール30の上に載っている走行車輪の少なくとも一つはそれぞれ独立のモータによって回転駆動されるようになっており、しかも、それぞれのレール30、30の上に載っている駆動車輪の駆動回転速度は、それぞれのレール30、30が描く円弧の曲率半径に比例した速度になるように回転速度に差がつけられている。従って、各電動式移動棚1は内外の円弧状のレール30、30に沿って円弧を描きながらスムーズに移動することができる。

【0050】上記各電動式移動棚1は走行方向から見て左右両側面にセンサ11を有している。一方、移動棚が設置されている構造物等の不動部には、上記センサ11の移動通路に対向させて被検知部材12が設けられている。これらセンサ11と被検知部材12との関係は基本的には図5等で既に説明したものと同じである。図15に示す例では、各電動式移動棚1が円弧を描いて移動するため、被検知部材12も各電動式移動棚1が描く円弧と同心の円弧に沿って配置されている。また、被検知部材12は一定の間隔をおいて配置されているが、外側の円弧に沿って配置された被検知部材12の間隔と、内側の円弧に沿って配置された被検知部材12の間隔は、それぞれの円弧の曲率半径に比例した間隔で配置されている。

【0051】図15に示す例では、各電動式移動棚1がレール30、30が描く円弧の中心を中心とした半径方向の線に沿った姿勢で移動すればよいが、この半径方向の線からずれた姿勢をとると位置ずれが生じることになる。位置ずれが生じると、その電動式移動棚1において上記内側のセンサ11が内側の一つの被検知部材12を検知するタイミングと上記外側のセンサ11が外側の一

つの被検知部材12を検知するタイミングとにずれが生じる。そこで、先行している側のモータを停止させ、あるいは逆転させ、あるいは先行している側のモータの回転速度を遅くし、または遅れている側のモータの速度を早くして位置ずれを解消する。この移動棚に用いる制御回路も、図9、図10に示す回路と実質同一のものを用いることができる。但し、移動棚が走行によって描く円弧の内側側と外側側とでは、その半径に比例した速度で走行車輪が駆動されるように、内側と外側のモータに速度差をつけておく。

【0052】図15に示す例のように各電動式移動棚1を円弧状のレール30、30に沿って走行させるようにしたもので、各電動式移動棚1の平面形状を一般的な移動棚の平面形状である長方形とすると、互いに隣り合う電動式移動棚1相互の間隔が、円弧の内側よりも円弧の外側の方で大きくなる。この円弧の外側の方で大きくなる間隔はデッドスペースであり、無駄な空間が生じることになる。そこで、図15に2点鎖線1Aで示すように、電動式移動棚1の平面形状を、円弧の外側の幅が広く、円弧の内側の幅が狭い台形状にすれば、無駄な空間が生じることを回避することができる。

【0053】上記の図13及び図15に示す実施の形態における移動棚の制御は、図9から図11において説明した回路構成をそのまま用いることにより実現することができ、また、図14に示す実施の形態における移動棚の制御は、図9から図11において説明した回路構成に、センサ11aからの検知信号によりモータを制御する回路を追加することにより実現することができる。

【0054】

【発明の効果】本願発明によれば、走行車輪と、この走行車輪を回転駆動するモータとを有し、上記モータで上記走行車輪を回転駆動することにより走行することができ、少なくとも2個のモータを有し、移動棚の走行方向から見て離れて配置された走行車輪が、上記モータで独立に回転駆動される電動式移動棚において、移動棚走行路に沿って固定され、移動棚走行方向から見て離れて配置された被検出体と、移動棚に配置され、移動棚走行方向から見て離れた部位の被検出体を検出するセンサとを有し、移動棚走行方向から見て離れた部位のセンサの一方が、他方のセンサに先行して被検出体を検出したとき、先行している側のセンサに対応するモータを一時的に停止させる回路を有するようにしたため、移動棚に位置ずれが発生した場合、個々のモータを独立に制御して位置ずれを修正することができる電動式移動棚を得ることができ、電動式移動棚を荷役機械と組み合わせた場合でも、電動式移動棚が荷役機械の走行に対して障害になることはないし、電動式移動棚と荷役機械とが正対せず、荷役機械と電動式移動棚との間で物品を移載するとき物品が不安定になるというような不具合もなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる電動式移動棚の実施の形態を示す底面図である。

【図2】本発明にかかる電動式移動棚の別の実施の形態を示す底面図である。

【図3】同上の電動式移動棚の車輪部の変形例を示す側面図である。

【図4】本発明にかかる電動式移動棚のさらに別の実施の形態を示す底面図である。

【図5】本発明にかかる電動式移動棚のさらに別の実施の形態を示す平面図である。

【図6】本発明にかかる電動式移動棚のセンサの配置例を示す平面図である。

【図7】同上電動式移動棚の実施の形態において位置ずれの様子を示す平面図である。

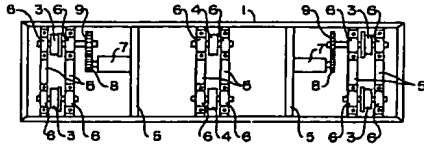
【図8】同上実施の形態におけるセンサの検知信号の例を示す(a)は右行き時のチャート、(b)は左行き時のチャートである。

【図9】本発明にかかる電動式移動棚に適用される制御回路のハード構成例を示すブロック図である。

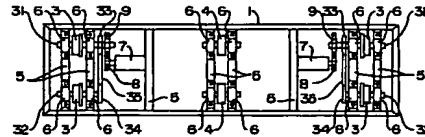
【図10】本発明にかかる電動式移動棚に適用される制御回路の別の例を示す回路図である。

【図11】図9に示す回路の動作を示すフローチャート

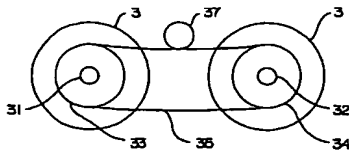
【図1】



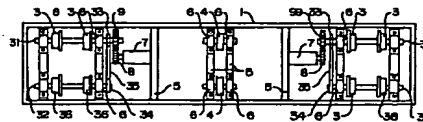
【図2】



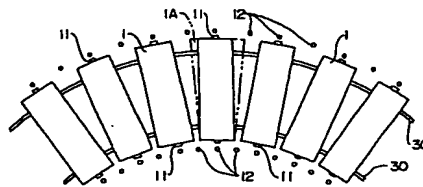
【図3】



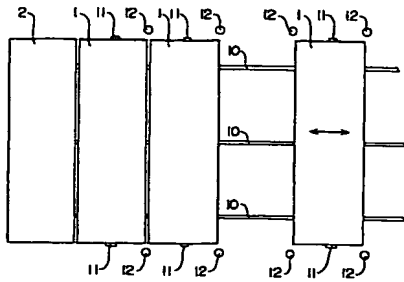
【図4】



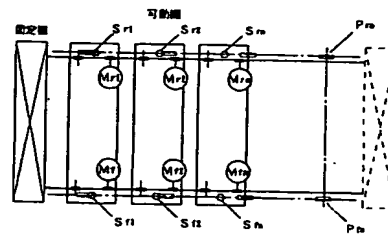
【図15】



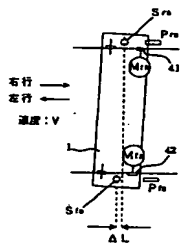
【図5】



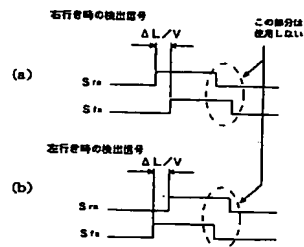
【図6】



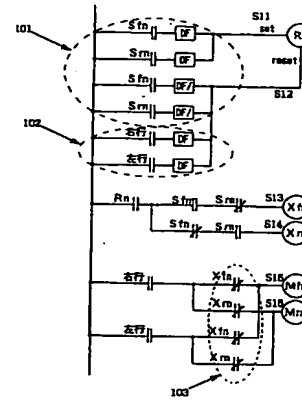
【図7】



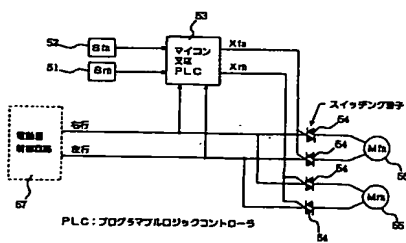
【図8】



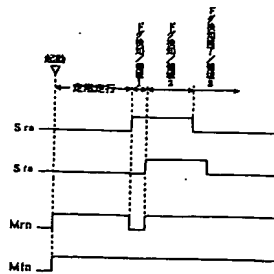
【図10】



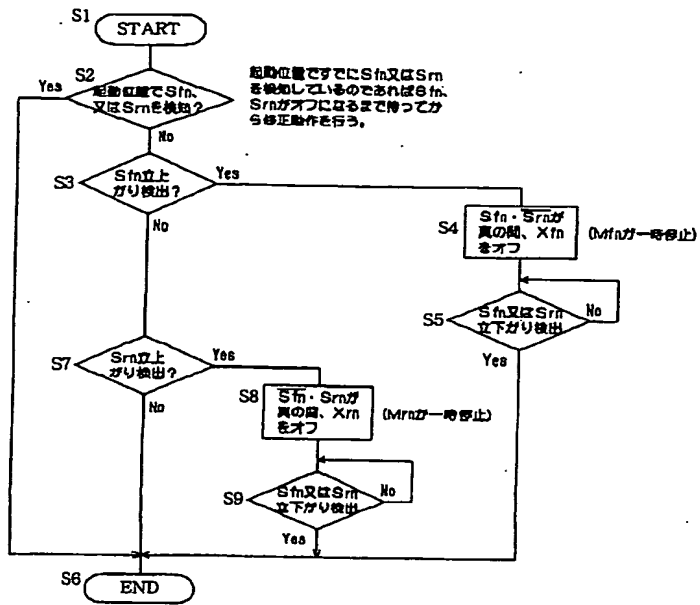
【図9】



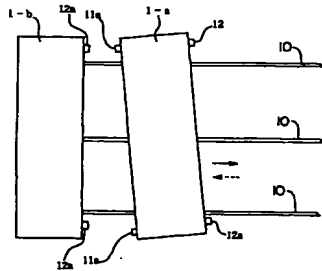
【図12】



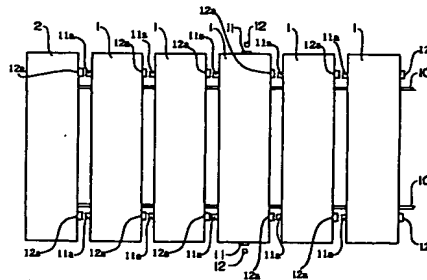
【図11】



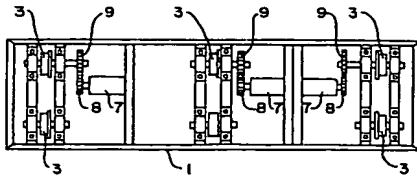
【図13】



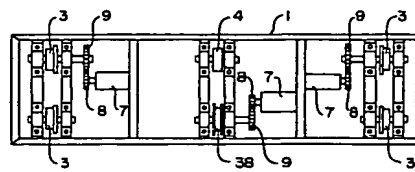
【図14】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平9-278124 (JP, A)
 特開 昭54-44972 (JP, A)
 特開 平3-207535 (JP, A)
 特開 平4-244477 (JP, A)
 特開 平5-44209 (JP, A)
 特開 平5-130701 (JP, A)
 特開 平5-236612 (JP, A)
 特開 平9-295573 (JP, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)

A47B 53/02
 B60L 15/00 - 15/42
 B65G 1/10